

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-238052

(43)Date of publication of application : 31.08.2001

(51)Int.Cl.

H04N 1/19
H04N 1/028
H04N 1/04

(21)Application number : 2000-044065

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 22.02.2000

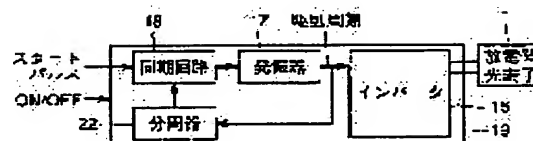
(72)Inventor : ARIMOTO HIRONOBU

(54) CONTACT TYPE IMAGE SENSOR UNIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the precision of reading by a sensor in a contact image sensor(CIS) using a discharge light emitting element.

SOLUTION: A CIS unit is provided with the discharge light emitting element 1, the driving circuit 19 of the element 1 and a synchronization circuit 18 which synchronizes the driving pulse of the element 1 with a start pulse for starting the reading of each line.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.12.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 07.12.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

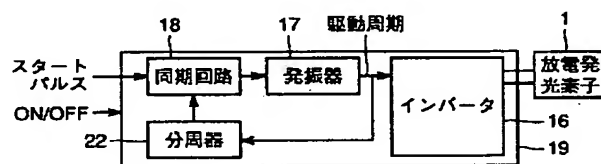
[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



【特許請求の範囲】

【請求項1】 放電発光素子と、

前記放電発光素子から原稿に照射された光の反射光を電気信号に変換する光電変換素子と、

前記放電発光素子を駆動するための駆動パルスと、各ラインの原稿内容の読取りを開始するためのスタートパルスとを同期させる同期手段と、を備えた、密着形イメージセンサユニット。

【請求項2】 前記各ラインの読取周期における前記駆動パルス数を一定に保持するための駆動パルス数保持手段を備える、請求項1に記載の密着形イメージセンサユニット。

【請求項3】 前記各ラインの読取周期において前記放電発光素子をオフする期間を設けることにより、前記各ラインの読取周期における前記駆動パルス数を一定に保持するための駆動回路を備える、請求項1または請求項2に記載の密着形イメージセンサユニット。

【請求項4】 前記各ラインの読取周期の変化に応じて、前記放電発光素子から出射される光量を制御するための調光回路を備えた、請求項1から請求項3のいずれかに記載の密着形イメージセンサユニット。

【請求項5】 前記放電発光素子の初期点灯を安定化するための点灯回路を備えた、請求項4に記載の密着形イメージセンサユニット。

【請求項6】 前記各ラインの読取り周期が、0.5ms以下である、請求項1から請求項5のいずれかに記載の密着形イメージセンサユニット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、密着形イメージセンサユニットに関し、より特定的には、密着形イメージセンサユニットに組み込まれる光源を駆動するための構成に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、原稿に記載された図形等の内容を読み取る密着形イメージセンサ(CIS: Contact Image Sensor)は知られている。

【0003】図13および図14に、従来のCISユニット100の一例を示す。図13は特開平4-360458号(特許第2953595号)に開示されたCISユニット100の平面図であり、図14は図13に示すCISユニット100の断面図である。

【0004】図13および図14に示すように、CISユニット100は、光源としての発光ダイオード(LED: Light emitting diode)アレイ101と、筐体102と、センサIC(Integrated circuit)103と、ロッドレンズアレイ104と、ガラス板105とを備える。

【0005】LEDアレイ101により、プラテン107とガラス板105との間に挟まれた原稿106に光が

照射され、反射光がロッドレンズアレイ104を通過してセンサIC103に達する。そして、このセンサIC103により反射光が電気信号に変換され、原稿106の内容が読み取られる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述のようにLEDアレイ101を密着形イメージセンサユニットの光源として用いることにより、次のような様々な問題が生じていた。

10 【0007】LEDを光源として使用する場合、必要となる光源の光量は、ラインセンサではイメージセンサが1ラインの読取りを行なう時間により変化する。これはセンサの信号出力Iが読取り速度(1ライン当りの読取り時間T)と光源の輝度Bに対して $I \propto T \times B$ の関係にあることを意味する。したがって、LEDアレイ101でも、読取り時間Tが大きい場合(ファクシミリなどの原稿の読取りは、 $\sim 10\text{ms}/\text{ライン}$)、使用上問題のないセンサからの出力が得られる。

20 【0008】しかし、 $0.5\text{ms}/\text{ライン}$ 以下となる高速の読取りに対しては、読取り時間Tが非常に小さくなるので、十分なセンサ出力が得られないという問題が生じた。

【0009】また、LEDチップを配列する場合、LEDチップの光出力には強い指向性があり、前方への光量と斜め前への光量では大きく異なっているため、次のような問題も生じる。まず、LEDチップを配列してライン光源を製作する場合、実装ピッチの制約によりLEDチップ間にギャップが存在し、LEDチップ上とギャップ上とで光量差が生じる。そのため、LEDチップの配列方向に、LED実装ピッチでの光量のうねりが発生する。

【0010】さらに、LEDの実装精度(LEDの発光中心が1ライン上に並ぶ精度)にばらつきがあることおよび上記の光量の指向性により、前述のうねりがさらに大きくなる。

【0011】さらに、LEDチップ自体の輝度のばらつきが大きく、LEDチップを配列することで、その輝度のばらつきがライン上の輝度分布となる。そのため、照明全長に亘って均一な光量が得難いという問題もある。

40 【0012】高輝度を得ようとする場合、LEDチップを高密度に実装し、発光に寄与する電流を増加させる必要があるが、いずれも光源の発熱要因となり、LEDチップの寿命低下となる。

【0013】CISの光源としては、熱陰極管(蛍光灯)、冷陰極管などの従来照明として使用されている円筒形のランプを使用する場合もある。この場合、光源の輝度としては十分な量が得られる。

【0014】しかし、CISの内部形状を円筒形の光源が入る形状としなければならず、断面形状が大きくなる。また、このようなランプは両端に電極を有するの

で、陰極暗部と呼ばれる輝度の低い部分が必ず数cm発生する。そのため、光源の全長に対する光量の安定した領域の割合が小さくなるという問題が生じる。

【0015】そこで、本願発明者等は、鋭意検討を重ね、密着イメージセンサの光源として放電により発光するタイプの光源を使用することを着想し、かかるタイプの光源の開発に成功した。図1に、該光源として使用可能な放電発光素子1の構造例を示す。

【0016】図1に示すように、放電発光素子1は、基板2と、透明基板3と、内部電極4と、外部電極5と、金属母線6と、絶縁層（誘電体層）7と、第1蛍光体8と、第2蛍光体9と、封止層10と、放電室11とを備える。

【0017】基板2および透明基板3は、たとえばガラス等で構成される。透明基板3は、基板2上に重ねられ、基板2に向かって延びる壁部3aを有する。該壁部3aは封止層10および絶縁層7を介して基板2と接続される。それにより、基板2および透明基板3間に放電室11が形成される。この放電室11内に、キセノン等の放電ガスが封入される。なお、上記封止層10は、たとえばフリットを溶融して形成されたガラス層で構成される。

【0018】内部電極4は、基板2上に形成され、絶縁層7により覆われる。絶縁層7は、たとえばガラス層により構成される。絶縁層7上に第1蛍光体8を形成し、透明基板3の表面上に第2蛍光体9を形成する。

【0019】外部電極5は、たとえばITO(Indium Tin Oxide)やSnO₂等で構成され、透光性を有する。この外部電極5は透明基板3の外表面上に形成され、外部電極5の周縁部上に金属母線6を形成する。

【0020】上述の構造を有する放電発光素子1を発光させるには、内部電極4と外部電極5間に所定の電圧（たとえば1000V程度）を印加する。それにより、放電ガスが電離して紫外線を放出し、該紫外線が第1および第2蛍光体8、9に照射され、図2に示すように、第1および第2蛍光体8、9が発光する。

【0021】このようにして得られる光の輝度は、LEDを用いていた従来例の場合よりも高くなることを本願発明者等は確認した。また、輝度分布も均一であり、放電発光素子1の寿命もLEDの場合よりも格段に長くなった。さらに、有効照明長の割合もかなり高めることができ、長手方向におけるサイズ縮小も容易となる。その上、水銀等の有害物質を使用していないので、環境破壊も回避することができる。

【0022】以上のように図1に示す放電発光素子1は、従来例よりも優れた様々な特性を有するが、本願発明者等は、かかる放電発光素子1を光源として実際に用いて原稿内容を読み取るに際し、次のような課題を見出した。

【0023】上述の放電発光素子1には、該放電発光素

子1を駆動するための交流電圧が印加され、それにより放電発光素子1が発光する。この光が原稿に照射され、反射光がセンサICに入射する。このセンサICにより、各ライン毎の原稿内容を読み取る。各ライン毎の原稿内容の読み取りは、スタートパルスがセンサICに入力されることにより開始される。

【0024】そして、センサICは、スタートパルス間（読み取り周期）の時間分の光を積分し、この時間内における入射光量の積分値に応じた電圧が、センサICにより出力される。したがって、センサICから出力される電圧は、上記入射光量の積分値に比例した値となる。このようにして、原稿情報が光電変換される。

【0025】ここで、一定周期で発光を繰り返す上述の放電発光素子1の場合、スタートパルス間における発光回数によりセンサICへの入射光量が変動する。たとえば、スタートパルス間でn回の発光があり、1つの読み取り周期において1回の発光の変動があった場合、その変動量は、読み取り周期におけるセンサICへの入射光量の1/nに相当する。これが光電変換された後に電圧の変動となって現れることとなる。

【0026】以上のような現象が生じた場合には、1ライン毎のセンサICの出力が変動し、明暗の線が発生するという問題が生じる。特に、原稿の搬送速度(CISによる原稿の読み取り周期)を早くした場合には、上記変動量の割合が大きくなり、センサによる読み取り精度の低下が顕著となる。具体的には、各ラインの読み取り速度がたとえば0.5ms程度と短縮された場合に、センサによる読み取り精度の低下が顕著となるものと考えられる。

【0027】本発明は上記の課題を解決するためになされたものである。本発明の目的は、放電発光素子をCISの光源として用いた場合に、センサによる読み取り精度を向上することにある。

【0028】

【課題を解決するための手段】本発明に係る密着形イメージセンサ(CIS)ユニットは、光源として機能する放電発光素子と、光電変換素子と、同期回路とを備える。光電変換素子は、放電発光素子から原稿に照射された光の反射光を電気信号に変換する。同期手段は、放電発光素子を駆動するための駆動パルス（駆動波形）と、各ラインの原稿内容の読み取りを開始するためのスタートパルスとを同期させる。

【0029】このように同期手段を設けることにより、スタートパルス間（読み取り周期）における放電発光素子の発光回数を安定化することができ、1つの読み取り周期における光電変換素子への入射光量の変動を抑制することができる。

【0030】本発明に係るCISユニットは、各ラインの読み取り周期における駆動パルス数を一定に保持する駆動パルス数保持手段を備えることが好ましい。この駆動パルス数保持手段としては、たとえば図7に示す同期回

路18と分周器22との組合せや、図8に示すカウンタ15等を挙げることができる。

【0031】それにより、読取り周期内における駆動パルス数を一定に保持することができ、1つの読取り周期内における光電変換素子への入射光量の変動を抑制することができる。

【0032】また、本発明に係るCISユニットは、各ラインの読取り周期において放電発光素子をオフする期間を設けることにより、各ラインの読取り周期での駆動パルス数を一定に保持するための駆動回路を備えることが好ましい。

【0033】この場合には、駆動回路へのオフ入力に応じて放電発光素子を所定期間オフすることができ、読取り周期における駆動パルス数を一定に保持することができる。それにより、1つの読取り周期における光電変換素子への入射光量の変動を抑制することができる。

【0034】また、本発明に係るCISユニットは、各ラインの読取り周期の変化に応じて放電発光素子から出射される光量を制御するための調光回路を備えることが好ましい。

【0035】それにより、読取り周期を変動させた場合には、放電発光素子から出射される光量を制御して読取り周期での総光量を、所望の範囲内に維持することができる。具体的には、たとえば読取り周期を長くした場合に、放電発光素子への電圧を下げて放電発光素子からの光量を低減し、読取り周期内での総光量が多すぎる事態を回避することができる。その結果、複雑な調整や信号の精度の悪化等を招くことなく、センサから出力される信号の処理を行なうことができる。

【0036】また、本発明に係るCISユニットは、放電発光素子の初期点灯を安定化するための点灯回路を備えることが好ましい。

【0037】放電発光素子への印加電圧を低下させた場合、放電発光素子の初期点灯が不安定になる場合がある。この場合に、上記の点灯回路を設けることにより、放電発光素子の初期点灯を安定化することができる。具体的には、たとえば調光を行なうべく放電発光素子への印加電圧を低下させる場合に、点灯回路により、放電発光素子の点灯開始時に調光時の電圧よりも高い点灯電圧を一定時間印加することができる。それにより、放電発光素子の安定な初期点灯を行なうことができる。その後、放電発光素子への印加電圧を低下させ、調光を行なう。

【0038】上記の各構成は、各ラインの読取り周期が、0.5ms以下であるCISにおいて特に有用である。

【0039】

【発明の実施の形態】以下、図3～図12を用いて、本発明の実施の形態について説明する。

【0040】（実施の形態1）まず、本発明の実施の形

態についての具体的な説明の前に、本発明で使用可能な放電発光素子1の構造例について図3を用いて説明する。

【0041】図3に示す放電発光素子1は、図1に示す放電発光素子1の改良例である。なお、図3において、図1に示す例と同一の構成には同一番号を付し、重複説明は省略する。

【0042】図3に示すように、本改良例では、図1に示す外部電極5を省略し、新たに外部電極13を設けている。そして外部電極13を内部電極4に対し水平方向にずらせて配置している。

【0043】上記の外部電極13および内部電極4間に、電源23より所定の電圧（たとえば1500V～2000V）を印加する。それにより、斜め方向に放電経路12bを向けることができ、図1に示す場合よりも放電経路長を増大することができる。その結果、図1に示す場合よりも発光効率や輝度等の種々の特性を向上することができる。

【0044】本発明の好適例では、図3に示す放電発光素子1をCISユニット50の光源として用いるが、図1に示す放電発光素子1を使用してもよい。

【0045】図4に、放電発光素子1を組込んだ本発明に係るCISユニット50を示す。図4に示すように、CISユニット50は、放電発光素子1と、筐体52と、センサIC（光電変換素子）53と、ロッドレンズアレイ54と、ガラス板55とを備える。

【0046】そして、図5に示すように上記の構成のCISユニット50上を原稿14が搬送され、その際に原稿14に記載された内容をセンサIC（光電変換素子）53により読取る。

【0047】より詳しくは、放電発光素子1に所定の周期のAC（Alternating Current）電圧を印加して放電発光素子1を発光させ、この放電発光素子1から発せられる光を原稿に照射し、その反射光をセンサIC53が受光する。そして、センサIC53は、スタートパルス間（読取り周期）に受光した光を積分し、この時間内における入射光量に応じた電圧を出力する。それにより、光電変換が行なわれる。

【0048】本発明に係るCISユニット50では、図6に示すように、放電発光素子1を駆動するための駆動パルス（駆動波形、駆動信号）と、各ライン毎の原稿の読取りを開始するためのスタートパルスとを同期させることを重要な特徴としている。

【0049】上記のようにスタートパルスと放電発光素子1の駆動パルスとを同期させるために、図7に示すように同期回路18、発振器17および分周器22を設けている。同期回路18、発振器17および分周器22は、放電発光素子1を駆動するための駆動回路19に含まれる。

【0050】同期回路18にスタートパルスが入力さ

れ、スタートパルスの周期に応じて駆動周波数が変化し、駆動周波数が分周され、スタートパルスと上記駆動パルス（信号）とを同期させることができる。

【0051】それにより、スタートパルス間における放電発光素子1の発光回数を安定化することができ、1つの読取り周期におけるセンサIC53への入射光量の変動を抑制することができる。この同期回路18からの信号が、発振器17およびインバータ16を介して放電発光素子1に入力される。

【0052】また、図8に示すようにカウンタ15および発振器17を設け、これらにスタートパルスを入力してもよい。この場合には、スタートパルスでカウンタ15をリセットする。それにより、スタートパルスと放電発光素子1の駆動パルスとを同期させることができる。

【0053】また、図7に示す分周器22と同期回路18との組合せにより、各ラインの読取り周期における駆動パルス数を一定に保持することもできる。他方、図8に示す態様では、カウンタ15により、指定数の駆動信号に達したのに応じて発振器17に発振停止信号が入力され、指定数の駆動信号が放電発光素子1に入力され

る。

【0054】それにより、駆動パルスの周期を、各ラインの読取り周期の $1/n$ （ n は1以上の整数）に保持することができる。その結果、1つの読取り周期におけるセンサIC53への入射光量の変動を抑制することができる。

【0055】図7および図8に示す駆動回路19には、放電発光素子1をオン/オフするための信号が入力される。それにより、図9に示すように各読取り周期において駆動パルスをオフする期間（T）を設けることができ、各読取り周期における駆動パルス数を一定に保持することができる。この場合にも、1つの読取り周期におけるセンサIC53への入射光量の変動を抑制することができる。

【0056】なお、放電発光素子1に2相信号を入力する、いわゆる2相駆動を行なう場合には、放電発光素子1への入力波形の位相が180度ずれている場合に放電発光素子1が発光し、入力波形の位相が同位相である場合には発光が停止する。この場合には、駆動回路19に位相制御入力を行なうことにより位相をシフトさせ、放電発光素子1をオン/オフ制御することができる。

【0057】（実施の形態2）次に、図10を用いて、本発明の実施の形態2について説明する。図10は、本発明の実施の形態2におけるCISユニット50の特徴的構成を示すブロック図である。

【0058】CISユニット50で実際に読取りを行なう際に、読取り周期を変化させることが好ましい場合がある。この場合、読取り周期の変動に応じて、放電発光素子1の発光量を制御することが好ましい。

【0059】同一原稿を読取る場合、読取り周期を変化

させることにより、センサIC53から出力される電圧は変化する。たとえば読取り周期を長くした場合には、センサIC53から出力される電圧は大きくなる。

【0060】それにより、センサIC53から出力される電圧を処理する信号処理系（特にADコンバータ等の回路）に対し非常に不利な状況が生じ得る。つまり、信号処理系が固定の電圧入力範囲に対して設計されているのに対し、センサIC53からの出力が変化するので、一定の回路条件では対処できない場合が生じ得る。

【0061】かかる欠点を改善すべく、本実施の形態2では、図10に示すように調光回路20を設けている。この調光回路20は、読取り周期の変化に応じて放電発光素子1から出射される光量を制御する。

【0062】具体的には、たとえば読取り周期を長くした場合に、調光回路20に調光信号が入力され、調光回路20により放電発光素子1への印加電圧を低下させる。それにより、放電発光素子1から出射される光量を減少させる。

【0063】その結果、読取り周期を変化させた場合でも、放電発光素子1から出射される光量を制御して読取り周期における総光量を、所望の範囲内に維持することができる。そのため、複雑な調整や信号の精度の悪化等を招くことなく、センサIC53から出力される信号の処理を行なうことができる。

【0064】なお、図10に示す態様では、図7に示す駆動信号発生装置（同期回路18、発振器17および分周器22に対応）を組込んだ例を示しているが、図8に示す駆動信号発生装置（カウンタ15および発振器17に対応）を採用してもよい。後述する実施の形態3の場合も同様である。

【0065】（実施の形態3）次に、図11および図12を用いて、本発明の実施の形態3について説明する。図11は、本実施の形態3におけるCISユニット50の特徴的構成を示すブロック図である。図12は、本実施の形態3において放電発光素子1に印加される電圧波形の一例を示す図である。

【0066】前述の調光回路20を用いて、放電発光素子1に印加する電圧を低下させた場合、初期点灯が不安定になることが懸念される。そこで、初期点灯を安定化させるべく、本実施の形態3では、図11に示すように、点灯回路21を設ける。

【0067】点灯回路21は、光源（放電発光素子1）点灯信号により駆動され、放電発光素子1の初期点灯を安定化する。この点灯回路21により、図12に示すように、放電発光素子1の点灯開始時に、調光時よりも高い点灯電圧を放電発光素子1に所定時間（たとえば0.1ms程度）印加する。

【0068】それにより、放電発光素子1の初期点灯を安定化させることができる。そして、放電発光素子1を安定発光させた後に、読取り周期に応じた電圧を放電発光

10

20

30

40

50

素子1に印加する。その結果、調光を行なうべく印加電圧を低下させた場合においても、放電発光素子1の安定な初期点灯を確保することができる。

【0069】なお、本発明に係るCISユニット50は、各ラインの読取り周期が0.5ms以下である場合に特に有用である。

【0070】上述のように本発明の実施の形態について説明を行なったが、本発明は上述の実施の形態に限定されるものではない。本発明の範囲は特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内での全ての変更が含まれる。

【0071】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、1つの読取り周期における光電変換素子への入射光量の変動を抑制することができ、センサの読取り精度を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本願発明者等が考案した放電発光素子の断面図である。

【図2】 図1の放電発光素子が発光している状態を示す断面図である。

【図3】 図1の放電発光素子の改良例における放電発光素子の断面図である。

【図4】 図3に示す放電発光素子を組込んだ本発明のCISユニットの断面図である。

【図5】 本発明のCISユニットで原稿の読取りを行っている状態を示す斜視図である。

* 【図6】 スタートパルスと放電発光素子（光源）の駆動波形とを併記した図である。

【図7】 本発明の実施の形態1におけるCISユニットの特徴的構成を示すブロック図である。

【図8】 図7に示すCISユニットの変形例を示すブロック図である。

【図9】 スタートパルスと放電発光素子（光源）の駆動波形とを併記した図である。

【図10】 本発明の実施の形態2におけるCISユニットの特徴的構成を示すブロック図である。

【図11】 本発明の実施の形態3におけるCISユニットの特徴的構成を示すブロック図である。

【図12】 本発明の実施の形態3において放電発光素子に印加される電圧波形の一例を示す図である。

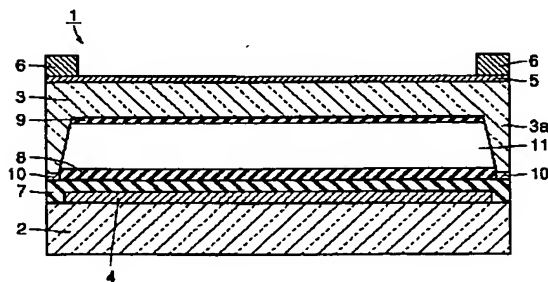
【図13】 従来のCISユニットの平面図である。

【図14】 図13に示すCISユニットの断面図である。

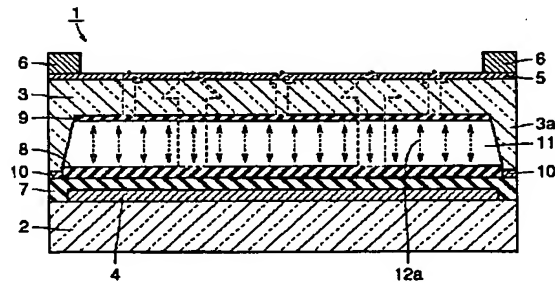
【符号の説明】

1 放電発光素子、2 基板、3 透明基板、3a 壁部、4 内部電極、5、13 外部電極、6 金属母線、7 絶縁層、8 第1蛍光体、9 第2蛍光体、10 封止層、11 放電室、12a、12b 放電経路、14 原稿、15 カウンタ、16 インバータ、17 発振器、18 同期回路、19 駆動回路、20 調光回路、21 点灯回路、22 分周器、23 電源、50 CISユニット、52 筐体、53 センサIC、54 ロッドレンズアレイ、55 ガラス板。

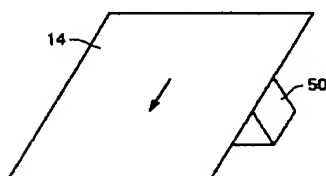
【図1】



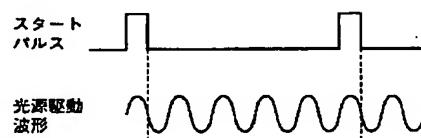
【図2】



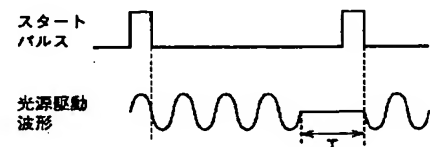
【図5】



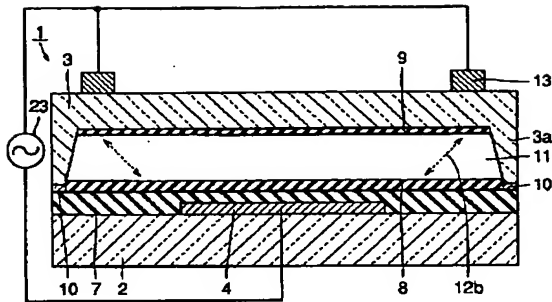
【図6】



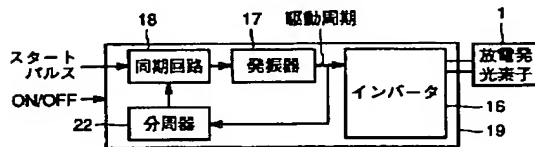
【図9】



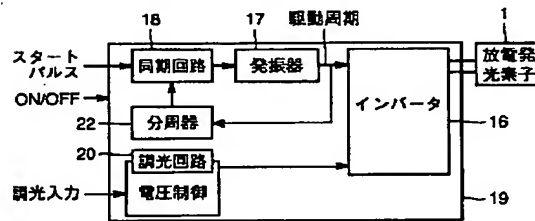
【図3】



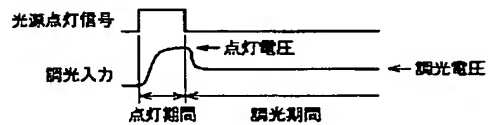
【図7】



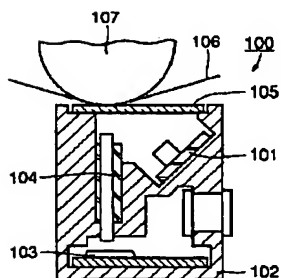
【図10】



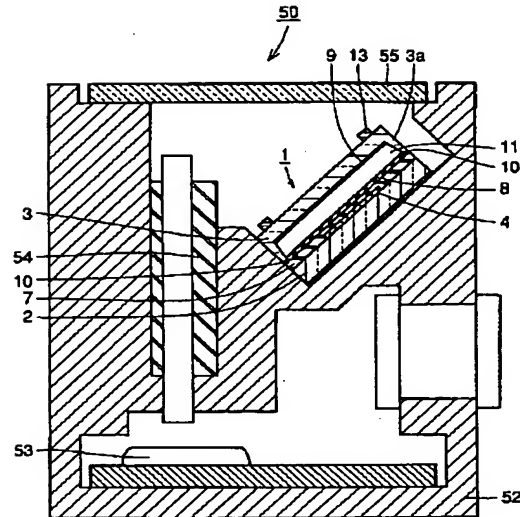
【図12】



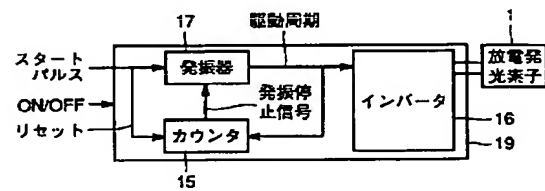
【図14】



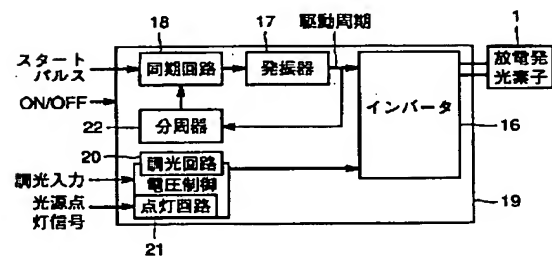
【図4】



【図8】



【図11】



【図13】

